

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1. NoKugo et AL.

9/26/00

Q 60968

1 of 1

#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月29日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第277244号

出願人

Applicant (s):

日本電気株式会社

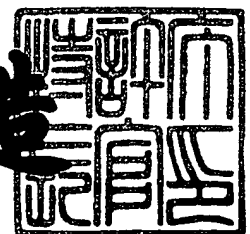


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3061087

【書類名】 特許願

【整理番号】 49220135

【提出日】 平成11年 9月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00
H04L 29/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 六郷 義典

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 西原 基夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 高木 和男

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064621

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山川 政樹

 【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006194

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝送方法およびネットワーク・システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パケット長を示す信号を保持する第 1 のフィールド、パケットを転送する際の優先順位を示す信号を保持する第 2 のフィールド、トラヒックの種類を示す信号を保持する第 3 のフィールド、ヘッダ長を示す信号を保持する第 4 のフィールド、前記トラヒックの種類に応じた制御信号を保持する第 5 のフィールドおよびヘッダの CRC 演算結果を示す信号を保持する第 6 のフィールドによって構成されたヘッダと、前記トラヒックの種類に応じた情報信号を保持するペイロードと、このペイロードの CRC 演算結果を示す信号とからなるパケットを、複数多重化してから伝送することを特徴とする伝送方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記トラヒックは、同期転送モード（STM）、非同期転送モード（ATM）またはインターネット・プロトコル（IP）に係るトラヒックの何れか一種類または複数種類を組み合わせたものであることを特徴とする伝送方法。

【請求項 3】 請求項 1 において、

前記ペイロードは、その長さが最大長を有するとともに可変長であることを特徴とする伝送方法。

【請求項 4】 請求項 2 において、

前記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、送信元アドレスを示す信号を保持するフィールドと、対局の警報状態を示すリモート・アラームを保持するフィールドと、対局の信号受信状態を示すリモート・モニタを保持するフィールドとで構成され、

前記ヘッダは、STM 信号を伝送するためのパケットのヘッダを構成していることを特徴とする伝送方法。

【請求項 5】 請求項 2 において、

前記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、送信元アドレスを示す信号を保持するフィールドと、将来の使用のために予約されたフィールドとで構成され、

前記ヘッダは、A T Mセルを伝送するためのパケットのヘッダを構成していることを特徴とする伝送方法。

【請求項 6】 請求項 2 において、

前記第 5 のフィールドは、ラベルを示す信号を保持するフィールドと、将来の使用のために予約されたフィールドとで構成され、

前記ヘッダは、ラベル技術を用いて I P v 4 または I P v 6 によるパケットを伝送するためのヘッダを構成していることを特徴とする伝送方法。

【請求項 7】 請求項 2 において、

前記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、経路情報およびトラヒック・クラス並びにフロー分散を制御するための識別子を保持するフィールドとで構成され、

前記ヘッダは、ネットワーク内のアドレスを用いて I P v 4 または I P v 6 によるパケットを伝送するためのヘッダを構成していることを特徴とする伝送方法。

【請求項 8】 請求項 4 ないし請求項 7 の何れか一項において、

前記ヘッダは、前記第 6 のフィールドの後に、オプションによって拡張可能なフィールドをさらに有することを特徴とする伝送方法。

【請求項 9】 請求項 1 において、

前記多重化されたパケットは、前記ネットワークの保守および運用の管理に用いられる O A M パケットと、前記多重化されたパケットの周期を維持するためのスタッフ・バイトとをさらに有することを特徴とする伝送方法。

【請求項 1 0】 請求項 9 において、

前記 O A M パケットは、自動保護スイッチ用のバイトを保持するフィールドと、オーダ・ワイヤを保持するフィールドと、データ通信チャネルを保持するフィールドと、対局の警報状態を示すリモート・アラームを保持するフィールドと、対局の信号受信状態を示すリモート・モニタを保持するフィールドとで構成されていることを特徴とする伝送方法。

【請求項 1 1】 請求項 9 において、

前記スタッフ・バイトおよび前記パケット長を示す信号を保持する第 1 のフィ

ールドは、所定のオフセットを法として完全代表系に変換されることにより、0連の発生が防止されていることを特徴とする伝送方法。

【請求項 12】 パケット長を示す信号を保持する第 1 のフィールド、パケットを転送する際の優先順位を示す信号を保持する第 2 のフィールド、トラヒックの種類を示す信号を保持する第 3 のフィールド、ヘッダ長を示す信号を保持する第 4 のフィールド、前記トラヒックの種類に応じた制御信号を保持する第 5 のフィールドおよびヘッダの CRC 演算結果を示す信号を保持する第 6 のフィールドによって構成されたヘッダと、前記トラヒックの種類に応じた情報信号を保持するペイロードと、このペイロードの CRC 演算結果を示す信号とからなるパケットを、複数多重化してから送信する送信部と、

この送信部から受信したパケットに付加されている宛先アドレスまたはラベルに応じて、前記パケットを出力方路に出力する中継ノードと、

この中継ノードから受信したパケットを分離し、各パケットに所定のスピード変換を施してから交換機もしくは ATM スイッチまたは IP ルータに入力する受信部と

を備えたことを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 13】 請求項 12 において、

前記トラヒックは、同期転送モード (STM)、非同期転送モード (ATM) またはインターネット・プロトコル (IP) に係るトラヒックの何れか一種類または複数種類を組み合わせたものであることを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 14】 請求項 12 において、

前記ペイロードは、その長さが最大長を有するとともに可変長であることを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 15】 請求項 13 において、

前記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、送信元アドレスを示す信号を保持するフィールドと、対局の警報状態を示すリモート・アラームを保持するフィールドと、対局の信号受信状態を示すリモート・モニタを保持するフィールドとで構成され、

前記ヘッダは、STM信号を伝送するためのパケットのヘッダを構成していることを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 1 6】 請求項 1 3 において、

前記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、送信元アドレスを示す信号を保持するフィールドと、将来の使用のために予約されたフィールドとで構成され、

前記ヘッダは、ATMセルを伝送するためのパケットのヘッダを構成していることを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 1 7】 請求項 1 3 において、

前記第 5 のフィールドは、ラベルを示す信号を保持するフィールドと、将来の使用のために予約されたフィールドとで構成され、

前記ヘッダは、ラベル技術を用いてIPv4またはIPv6によるパケットを伝送するためのヘッダを構成していることを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 1 8】 請求項 1 3 において、

前記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、経路情報およびトラフィック・クラス並びにフロー分散を制御するための識別子を保持するフィールドとで構成され、

前記ヘッダは、ネットワーク内のアドレスを用いてIPv4またはIPv6によるパケットを伝送するためのヘッダを構成していることを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 1 9】 請求項 1 5 ないし請求項 1 8 の何れか一項において、

前記ヘッダは、前記第 6 のフィールドの後に、オプションによって拡張可能なフィールドをさらに有することを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 2 0】 請求項 1 3 において、

前記多重化されたパケットは、前記ネットワークの保守および運用の管理に用いられるOAMパケットと、前記多重化されたパケットの周期を維持するためのスタッフ・バイトとをさらに有することを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 2 1】 請求項 2 0 において、

前記 O A M パケットは、自動保護スイッチ用のバイトを保持するフィールドと、オーダ・ワイヤを保持するフィールドと、データ通信チャネルを保持するフィールドと、対局の警報状態を示すリモート・アラームを保持するフィールドと、対局の信号受信状態を示すリモート・モニタを保持するフィールドとで構成されていることを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 2 2】 請求項 2 0 において、

前記スタッフ・バイトおよび前記パケット長を示す信号を保持する第 1 のフィールドは、所定のオフセットを法として完全代表系に変換されることにより、0 連の発生が防止されていることを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 2 3】 請求項 2 0 において、

前記送信部は、

(a) デジタル加入者搬送装置もしくはローカル交換機またはタンデム交換機からなる交換機と、この交換機から出力された S T M 信号を処理する信号処理部と、S T M 信号の先頭位置およびデータ長を認識する S T M 処理部と、前記信号処理部の出力が格納される第 1 の F I F O と、前記 S T M 処理部の出力が格納される第 2 の F I F O と、前記第 1 の F I F O の出力が入力される第 1 のパケット組立部と、前記第 2 の F I F O の出力が入力される第 2 のパケット組立部と、

(b) A T M スイッチと、この A T M スイッチから出力された A T M セルが入力される A T M セル順序制御部と、この A T M セル順序制御部の出力が格納される第 3 の F I F O と、この第 3 の F I F O の出力が入力される第 3 のパケット組立部と、

(c) I P ルータと、この I P ルータから出力された I P パケット・データが入力される I P 優先制御部と、この I P 優先制御部の出力が格納される第 4 の F I F O と、この第 4 の F I F O の出力が入力される第 4 のパケット組立部と、

(d) 前記第 1、第 2、第 3 および第 4 のパケット組立部の出力を多重化してから出力するパケット多重化部と、所定のスタッフ・バイトを生成して出力するスタッフ・バイト発生部と、所定の O A M パケットを生成して出力する O A M パケット発生部と

を備えたことを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 2 4】 請求項 2 0 において、

前記中継ノードは、入力方路毎のパケットに含まれるヘッダのCRC演算結果およびスタッフ・バイトを用いてパケットの同期を確立させるパケット同期回路と、パケットのヘッダの宛先アドレスまたはラベルを参照して各パケットの出力方路を決定する物理層／データリンク層統合スイッチと、スタッフ・バイトを用いて前記パケットのフレームを再構築するパケット・フレーム構築部と

を備えたことを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 2 5】 請求項 2 4 において、

前記パケット同期回路は、前記ヘッダのCRC演算における生成多項式として、 $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ を用いることを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 2 6】 請求項 2 4 において、

前記パケット同期回路は、スタッフ・バイトを用いて同期確立を行うことを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 2 7】 請求項 2 0 において、

前記受信部は、

(a) 受信したパケットを分離するパケット多重分離部と、OAMパケットを検出するOAMパケット検出部と、

(b) 前記パケット多重分離部から入力されたSTMによるシグナリング・パケットを処理することによりデータおよびクロック並びにプリミティブを生成して出力する第1のパケット分解部と、受信したクロックに基づいて送信元のオリジナルのクロックを再生する第1のスピード変換部と、前記パケット多重分離部から入力されたSTMによるパケットを処理することによりデータおよびクロック並びにプリミティブを生成して出力する第2のパケット分解部と、受信したクロックを処理して送信元のオリジナルのクロックを再生する第2のスピード変換部と、前記第1および第2のスピード変換部の出力が入力されかつデジタル加入者搬送装置もしくはローカル交換機またはタンデム交換機からなる交換機と、

(c) 前記パケット多重分離部から入力されたATMによるパケットを処理することによりデータおよびクロックを生成して出力する第3のパケット分解部と、受信したクロックを処理して送信元のオリジナルのクロックを再生する第3の

スピード変換部と、この第 3 のスピード変換部の出力が入力される A T M スイッチと、

(d) 前記パケット多重分離部から入力された I P によるパケットを処理することによりデータおよびクロックを生成して出力する第 4 のパケット分解部と、受信したクロックを処理して送信元のオリジナルのクロックを再生する第 4 のスピード変換部と、この第 4 のスピード変換部の出力が入力される I P ルータとを備えたことを特徴とするネットワーク・システム。

【請求項 2 8】 請求項 2 7 において、

前記スピード変換部は、前記パケット分解部から出力されたクロックが格納される緩衝記憶器と、この緩衝記憶器に格納される前のクロックの平均周波数を抽出してこの平均周波数のクロックに従って前記緩衝記憶器に格納されているクロックを読み出す P L L とを備えたことを特徴とするネットワーク・システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、伝送方法およびネットワーク・システムに関し、特に複数種類のトラヒック (S T M , A T M , I P など) を同一ネットワークに収容するための伝送方法およびネットワーク・システムに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来のネットワークは、音声電話網を中心にした回線交換網および専用線を用いたネットワークを中心にして構築されてきた。しかし、近年に至っては、インターネットの急速な発展に伴い、データ・ネットワーク、特に I P (Internet Protocol) を用いたネットワークが急速に成長し、音声回線においてはモデムを用いたトラヒックの増加が回線交換システムの使用状況を圧迫する事態をもたらしている。

【 0 0 0 3 】

一方、回線交換の転送形態として、同期転送モード (Synchronous Transfer Mode : S T M) 、非同期転送モード (Asynchronous Transfer Mode : A T M) およびイン

ターネット・プロトコル (Internet Protocol: IP) が存在し、それぞれ別個のネットワークが構築されている。例えば IP データは回線交換処理された後にルータ (Router) と専用線とで構築された IP 網に転送され、データ伝送を配慮したシステムとして ATM ネットワークの構築が図られ、伝送システムにおいては SONET / SDH (Synchronous Optical Network / Synchronous Digital Hierarchy) の高速化並びに DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) の導入により大容量化が図れている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように種々の要因が複雑に絡み合いながら、それぞれ独立のネットワークが構築されて運用されるに至った結果、ネットワークの構築、運用および保守を複雑化するという問題が生じている。したがって、このような問題を解消するためにも、STM、ATM および IP を単一のネットワークに収容することが不可欠といえる。

本発明は、このような課題を解決するためのものであり、物理層およびデータリンク層で共通して使用可能なフレーム構成を新たに提案することにより、STM、ATM および IP を単一のネットワークに収容可能とする伝送方法およびネットワーク・システムを提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために、本発明に係る伝送方法は、パケット長を示す信号を保持する第 1 のフィールド、パケットを転送する際の優先順位を示す信号を保持する第 2 のフィールド、トラヒックの種類を示す信号を保持する第 3 のフィールド、ヘッダ長を示す信号を保持する第 4 のフィールド、上記トラヒックの種類に応じた制御信号を保持する第 5 のフィールドおよびヘッダの CRC 演算結果を示す信号を保持する第 6 のフィールドによって構成されたヘッダと、上記トラヒックの種類に応じた情報信号を保持するペイロードと、このペイロードの CRC 演算結果を示す信号とからなるパケットを、複数多重化してから伝送するものである。

【 0 0 0 6 】

上記トラヒックは、同期転送モード（S T M）、非同期転送モード（A T M）またはインターネット・プロトコル（I P）に係るトラヒックの何れか一種類または複数種類を組み合わせたものであってもよい。

上記ペイロードは、その長さが最大長を有するとともに可変長であってもよい。

【 0 0 0 7 】

上記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、送信元アドレスを示す信号を保持するフィールドと、対局の警報状態を示すリモート・アラームを保持するフィールドと、対局の信号受信状態を示すリモート・モニタを保持するフィールドとで構成され、上記ヘッダは、S T M信号を伝送するためのパケットのヘッダを構成していてもよい。

上記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、送信元アドレスを示す信号を保持するフィールドと、将来の使用のために予約されたフィールドとで構成され、上記ヘッダは、A T Mセルを伝送するためのパケットのヘッダを構成していてもよい。

上記第 5 のフィールドは、ラベルを示す信号を保持するフィールドと、将来の使用のために予約されたフィールドとで構成され、上記ヘッダは、ラベル技術を用いて I P v 4 または I P v 6 によるパケットを伝送するためのヘッダを構成していてもよい。

【 0 0 0 8 】

上記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、経路情報およびトラヒック・クラス並びにフロー分散を制御するための識別子を保持するフィールドとで構成され、上記ヘッダは、ネットワーク内のアドレスを用いて I P v 4 または I P v 6 によるパケットを伝送するためのヘッダを構成していてもよい。

上記ヘッダは、上記第 6 のフィールドの後に、オプションによって拡張可能なフィールドをさらに有してもよい。

上記多重化されたパケットは、上記ネットワークの保守および運用の管理に用

いられる OAM パケットと、上記多重化されたパケットの周期を維持するためのスタッフ・バイトとをさらに有してもよい。

上記 OAM パケットは、自動保護スイッチ用のバイトを保持するフィールドと、オーダ・ワイヤを保持するフィールドと、データ通信チャネルを保持するフィールドと、対局の警報状態を示すリモート・アラームを保持するフィールドと、対局の信号受信状態を示すリモート・モニタを保持するフィールドとで構成されているともよい。

上記スタッフ・バイトおよび上記パケット長を示す信号を保持する第 1 のフィールドは、所定のオフセットを法として完全代表系に変換されることにより、0 連の発生が防止されていることを特徴とする伝送方法。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係るネットワーク・システムは、パケット長を示す信号を保持する第 1 のフィールド、パケットを転送する際の優先順位を示す信号を保持する第 2 のフィールド、トラヒックの種類を示す信号を保持する第 3 のフィールド、ヘッダ長を示す信号を保持する第 4 のフィールド、上記トラヒックの種類に応じた制御信号を保持する第 5 のフィールドおよびヘッダの CRC 演算結果を示す信号を保持する第 6 のフィールドによって構成されたヘッダと、上記トラヒックの種類に応じた情報信号を保持するペイロードと、このペイロードの CRC 演算結果を示す信号とからなるパケットを、複数多重化してから送信する送信部と、この送信部から受信したパケットに付加されている宛先アドレスまたはラベルに応じて、上記パケットを出力方路に出力する中継ノードと、この中継ノードから受信したパケットを分離し、各パケットに所定のスピード変換を施してから交換機もしくは ATM スイッチまたは IP ルータに入力する受信部とを備えたものである。

【 0 0 1 0 】

上記トラヒックは、同期転送モード (STM)、非同期転送モード (ATM) またはインターネット・プロトコル (IP) に係るトラヒックの何れか一種類または複数種類を組み合わせたものであってもよい。

上記ペイロードは、その長さが最大長を有するとともに可変長であってもよい。

【 0 0 1 1 】

上記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、送信元アドレスを示す信号を保持するフィールドと、対局の警報状態を示すリモート・アラームを保持するフィールドと、対局の信号受信状態を示すリモート・モニタを保持するフィールドとで構成され、上記ヘッダは、STM 信号を伝送するためのパケットのヘッダを構成していてもよい。

上記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、送信元アドレスを示す信号を保持するフィールドと、将来の使用のために予約されたフィールドとで構成され、上記ヘッダは、ATM セルを伝送するためのパケットのヘッダを構成していてもよい。

【 0 0 1 2 】

上記第 5 のフィールドは、ラベルを示す信号を保持するフィールドと、将来の使用のために予約されたフィールドとで構成され、上記ヘッダは、ラベル技術を用いて IPv 4 または IPv 6 によるパケットを伝送するためのヘッダを構成していてもよい。

上記第 5 のフィールドは、宛先アドレスを示す信号を保持するフィールドと、経路情報およびトラヒック・クラス並びにフロー分散を制御するための識別子を保持するフィールドとで構成され、上記ヘッダは、ネットワーク内のアドレスを用いて IPv 4 または IPv 6 によるパケットを伝送するためのヘッダを構成していてもよい。

【 0 0 1 3 】

上記ヘッダは、上記第 6 のフィールドの後に、オプションによって拡張可能なフィールドをさらに有していてもよい。

上記多重化されたパケットは、上記ネットワークの保守および運用の管理に用いられる OAM パケットと、上記多重化されたパケットの周期を維持するためのスタッフ・バイトとをさらに有していてもよい。

【 0 0 1 4 】

上記 OAM パケットは、自動保護スイッチ用のバイトを保持するフィールドと

、オーダ・ワイヤを保持するフィールドと、データ通信チャネルを保持するフィールドと、対局の警報状態を示すリモート・アラームを保持するフィールドと、対局の信号受信状態を示すリモート・モニタを保持するフィールドとで構成されているともよい。

上記スタッフ・バイトおよび上記パケット長を示す信号を保持する第1のフィールドは、所定のオフセットを法として完全代表系に変換されることにより、0連の発生が防止されていることを特徴とする伝送方法。

【0015】

上記送信部は、(a) デジタル加入者搬送装置もしくはローカル交換機またはタンデム交換機からなる交換機と、この交換機から出力されたSTM信号を処理する信号処理部と、STM信号の先頭位置およびデータ長を認識するSTM処理部と、上記信号処理部の出力が格納される第1のFIFOと、上記STM処理部の出力が格納される第2のFIFOと、上記第1のFIFOの出力が入力される第1のパケット組立部と、上記第2のFIFOの出力が入力される第2のパケット組立部と、(b) ATMスイッチと、このATMスイッチから出力されたATMセルが入力されるATMセル順序制御部と、このATMセル順序制御部の出力が格納される第3のFIFOと、この第3のFIFOの出力が入力される第3のパケット組立部と、(c) IPルータと、このIPルータから出力されたIPパケット・データが入力されるIP優先制御部と、このIP優先制御部の出力が格納される第4のFIFOと、この第4のFIFOの出力が入力される第4のパケット組立部と、(d) 上記第1、第2、第3および第4のパケット組立部の出力を多重化してから出力するパケット多重化部と、所定のスタッフ・バイトを生成して出力するスタッフ・バイト発生部と、所定のOAMパケットを生成して出力するOAMパケット発生部とを備えているともよい。

【0016】

上記中継ノードは、入力方路毎のパケットに含まれるヘッダのCRC演算結果およびスタッフ・バイトを用いてパケットの同期を確立させるパケット同期回路と、パケットのヘッダの宛先アドレスまたはラベルを参照して各パケットの出力方路を決定する物理層／データリンク層統合スイッチと、スタッフ・バイトを用

いて上記パケットのフレームを再構築するパケット・フレーム構築部とを備えていてもよい。

上記パケット同期回路は、上記ヘッダのCRC演算における生成多項式として、 $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ を用いてもよい。

上記パケット同期回路は、スタッフ・バイトを用いて同期確立を行ってもよい。

【0017】

上記受信部は、(a) 受信したパケットを分離するパケット多重分離部と、OAMパケットを検出するOAMパケット検出部と、(b) 上記パケット多重分離部から入力されたSTMによるシグナリング・パケットを処理することによりデータおよびクロック並びにプリミティブを生成して出力する第1のパケット分解部と、受信したクロックに基づいて送信元のオリジナルのクロックを再生する第1のスピード変換部と、上記パケット多重分離部から入力されたSTMによるパケットを処理することによりデータおよびクロック並びにプリミティブを生成して出力する第2のパケット分解部と、受信したクロックを処理して送信元のオリジナルのクロックを再生する第2のスピード変換部と、上記第1および第2のスピード変換部の出力が入力されかつデジタル加入者搬送装置もしくはローカル交換機またはタンデム交換機からなる交換機と、(c) 上記パケット多重分離部から入力されたATMによるパケットを処理することによりデータおよびクロックを生成して出力する第3のパケット分解部と、受信したクロックを処理して送信元のオリジナルのクロックを再生する第3のスピード変換部と、この第3のスピード変換部の出力が入力されるATMスイッチと、(d) 上記パケット多重分離部から入力されたIPによるパケットを処理することによりデータおよびクロックを生成して出力する第4のパケット分解部と、受信したクロックを処理して送信元のオリジナルのクロックを再生する第4のスピード変換部と、この第4のスピード変換部の出力が入力されるIPルータとを備えていてもよい。

【0018】

上記スピード変換部は、上記パケット分解部から出力されたクロックが格納される緩衝記憶器と、この緩衝記憶器に格納される前のクロックの平均周波数を抽

出してこの平均周波数のクロックに従って上記緩衝記憶器に格納されているクロックを読み出すPLLとを備えていてもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態に係るフレーム構成およびネットワーク・システムについて図を参照して説明する。

【0020】

〔フレーム構成〕

図1は、本発明の一つの実施の形態を示す説明図である。同図に示すように、基本フレームの構成は、ヘッダ（12バイト（ただし、オプションで44バイトまで拡張可能））、ペイロード（0～64kバイト）およびペイロードのCRC（Cyclic Redundancy Check）16もしくはCRC32による演算結果（オプションで付加される）によって構成される。ペイロード部分には、各行き先毎に区分された音声64kbp s×n（STM）、同一のVPI（Virtual Path Identifier）を持つ複数のATMセルおよびIPパケットが収容され、それぞれ独立の packets として構成されている。

【0021】

図2は、図1に係る packets を複数収容した状態を示す説明図であり、125μsを一周期として packets を収容している。この packets 配列においては、STMが最優先で収容され、次いでATMが収容され、残りの空間にIP packets が収容されている。また、125μsをキープするためおよびビット同期を確立するために、2バイト長のスタッフ・バイトが必要個数だけ付加されている。さらに、WDM（Wavelength Division Multiplexing）に用いられる場合には、保守・運用（Operation Administration and Maintenance:OAM） packets がオプションとして125μs周期で挿入されている。なお、図中のCBRはSTMもしくはATMを収容した packets を示し、IPはIP packets を示す。

【0022】

次に、それぞれの通信モードに対するヘッダの構成について述べる。

図3は、STMの場合のヘッダの構成を示す説明図である。STMの場合、パ

ケットの全長を示すパケット長が2バイト、パケットの優先順位を示す優先度が1バイト、ペイロードに積載する信号の種類を識別するための識別子としてハイ・レイヤ・プロトコルが4ビット、ヘッダの長さを示すヘッダ長が4ビット、そしてさらに相手先の宛先アドレスが2バイト、送信元アドレスが2バイト、対局の警報状態を示すリモート・アラームが1バイト、対局の信号受信状態の監視結果を表示するリモート・モニタが1バイト付加され、最後にヘッダのCRC16による演算結果を転送するヘッダCRC16が2バイト付加され、ヘッダが構成されている。なお、ヘッダ長は $0 \sim F_{\text{hex}}$ (X_{hex} はXが16進数であることを意味する)であり、CRC16の後に必要に応じて2バイトを基本単位として32バイトまで追加できるようになっている。

【0023】

図4は、ATMの場合のヘッダの構成を示す説明図である。ATMの場合、パケットの全長を示すパケット長が2バイト、パケットの優先順位を示す優先度が1バイト、ペイロードに積載する信号の種類を識別する識別子としてハイ・レイヤ・プロトコルが4ビット、ヘッダの長さを示すヘッダ長が4ビット、そしてさらに相手先の宛先アドレスとして宛先アドレスが2バイト、送信元アドレスとして送信元アドレスが2バイト、その後将来の使用のために予約されている予約バイトが2バイト付加され、最後にヘッダのCRC16演算結果を転送するヘッダCRC16が2バイト付加され、ヘッダが構成されている。なお、ヘッダ長は $0 \sim F_{\text{hex}}$ であり、CRC16の後に必要に応じて2バイトを基本単位として32バイトまで追加できるようになっている。

【0024】

図5は、ラベル技術を用いて転送するIPv4, v6の場合のヘッダの構成を示す説明図である。ラベル技術を用いて転送するIPv4, v6の場合、パケットの全長を示すパケット長が2バイト、パケットの優先順位を示す優先度が1バイト、ペイロードに積載する信号の種類を識別する識別子としてハイ・レイヤ・プロトコルが4ビット、ヘッダの長さを示すヘッダ長が4ビット、そしてさらにパケットの経路情報であるルート、トラフィック・クラスおよびフロー分散するためのラベルが4バイト、その後将来の使用のために予約されている予約バイトが

2 バイト付加され、最後にヘッダの CRC 16 による演算結果を転送するヘッダ CRC 16 が 2 バイト付加され、ヘッダが構成されている。なお、ヘッダ長は $0 \sim F_{\text{hex}}$ であり、CRC 16 の後に必要に応じて 2 バイトを基本単位として 32 バイトまで追加できるようになっている。また、転送するトラフィックが IP の場合には、ハイ・レイヤ・プロトコルの下位 2 ビットを用いる。125 μs をまたがって 1 つのパケットが構成される場合には、パケットが複数個の任意長のパケットに分割されて転送される。

【0025】

図 6 は、ネットワーク内のアドレスを用いて転送する IPv4, v6 の場合のヘッダの構成を示す説明図である。ネットワーク内のアドレスを用いて転送する IPv4, v6 の場合、パケットの全長を示すパケット長が 2 バイト、パケットの優先順位を示す優先度が 1 バイト、ペイロードに積載する信号の種類を識別する識別子としてハイ・レイヤ・プロトコルが 4 ビット、ヘッダの長さを示すヘッダ長が 4 ビットそしてさらに、パケットの転送先アドレスとして宛先アドレスが 4 バイト、トラフィック・クラスおよびフロー分散するための識別子が 1 バイト続き、最後にヘッダの CRC 16 演算結果を転送するヘッダ CRC 16 が 2 バイト付加され、ヘッダが構成されている。なお、ヘッダ長は $0 \sim F_{\text{hex}}$ であり、CRC 16 の後に必要に応じて 2 バイトを基本単位として 32 バイトまで追加できるようになっており、このヘッダの拡張された様子を図 7 に示す。また、転送するトラフィックが IP の場合には、ハイ・レイヤ・プロトコルの下位 2 ビットを用いる。また、125 μs をまたがって 1 つのパケットが構成される場合には、パケットが複数個の任意長のパケットに分割されて転送される。

【0026】

図 8 は、OAM パケットの場合のヘッダの構成を示す説明図である。ネットワーク内のアドレスを用いて転送する OAM パケットにおいては、125 μs 毎にパケット長 c_{hex} のパケットが生成される。このパケットの中のは自動保護スイッチ (Automatic Protection Switching: APS) 用の K1、K2 バイト、オーダ・ワイヤ、データ通信チャネル (Data Communication Channel: DCC) DCC1、DCC2、DCC3、さらに相手局から送られてきた OAM パケットの受信状況

を相手局に通知するリモート・アラーム、リモート・モニタのそれぞれのバイトから構成され、さらに最後にヘッダのCRC16の演算結果が付加される。

【0027】

図9は、スタッフ・バイトを示す説明図である。同図に示すように、スタッフ・バイトは、長さ2バイトのパケットである。このパケットに付けるコードは2hexに適切なオフセットを加えることにより、0連の発生を防いでいる。また、各パケットのヘッダ長はこのオフセット値によって調整される。すなわち、スタッフ・バイトおよびパケット長を示す信号を保持するフィールドは、所定のオフセットを法として完全代表系に変換されることにより、0連の発生が防止されている。

【0028】

[ネットワーク・システム]

次に、本実施の形態に係るネットワーク・システムを構成する送信部、中継ノードおよび受信部について説明する。

【0029】

図10は、送信部を示すブロック図である。同図に示すように、送信部100は、交換機101とATMスイッチ102とIPルータ103と信号処理部104とSTM処理部105とATMセル順序制御部106とIP優先制御部107とFIFO108とパケット組立部109とパケット多重化部110とスタッフ・バイト発生部111とOAMパケット発生部112とを備えている。

【0030】

図11は、中継ノードを示すブロック図である。同図に示すように、中継ノード200は入力方路A、Bおよび出力方路A、B、Cに接続された物理層／データリンク層総合スイッチ201を備えている。この中継ノード200の詳細は図12に示すとおりであり、中継ノード210は各入力方路毎にデータ・パケットに含まれるヘッダのCRC16演算およびスタッフ用バイトのバイト同期によりパケット同期を確立するパケット同期回路211、212と、パケットのヘッダの宛先アドレスもしくはラベル・フィールドを見て、パケット毎に行き先方路を決定する物理層／データリンク層統合スイッチ213と、該当する出力方路にパ

ケットを転送するためにパケット・スタッフバイトを用いてパケット・スタッフ
ィングにより、パケット・フレームを再構築するパケット・フレーム構築部 2 1
4 ~ 2 1 6 とで構成されている。

【 0 0 3 1 】

図 1 3 は、受信部を示すブロック図である。同図に示すように、受信部 3 0 0
は、パケット多重分離部 3 0 1 とパケット分解部 3 0 2 とスピード変換部 3 0 4
と交換機 3 0 5 と A T M スイッチ 3 0 6 と I P ルータ 3 0 7 と O A M パケット検
出部 3 0 8 とを備えている。

【 0 0 3 2 】

図 1 4 は、オリジナルのデータ列を再生するスピード変換部の構成例を示すブ
ロック図である。同図に示すように、スピード変換部 4 0 0 は緩衝記憶器 4 0 1
と P L L 4 0 2 とを備えている。したがって、パケット分解部 3 0 2 で抽出され
たデータがパケット分解部 3 0 2 で生成されたクロック（以下、書き込みクロッ
クという）により緩衝記憶器 4 0 1 に書き込まれる。また、書き込みクロックは
P L L 4 0 2 に書き込まれて平均周波数が抽出され、このクロックによって緩衝
記憶器 4 0 1 からデータが読み出されることにより、オリジナルのデータ列が再
生される。

【 0 0 3 3 】

スピード変換部（1）および（2）で再生されたシグナリングおよび S T M 信
号は、D L C、L S または T S に送られ、回線交換処理される。スピード変換部
（3）で再生された A T M セルは A T M スイッチに送られてセル交換処理される
。スピード変換部（4）で再生された I P データは I P ルータに送られ、インタ
ーネット・プロトコルによる処理が施される。

O A M パケット検出部 3 0 8 では、O A M パケットが終端され、K 1、K 2 バ
イト、オーダ・ワイヤ、データ通信チャンネルおよびリモート・アラーム、リモ
ート・モニタがそれぞれ終端されて適切な処理が施される。

【 0 0 3 4 】

〔送信部および受信部の動作〕

次に、送信部 1 0 0 の動作について述べる。S T M パケットの組立においては

、デジタル加入者搬送装置（DLC）、ローカル交換機（LS）もしくはタンドム交換機（TS）から送出される、行き先毎に識別された音声 1 チャンネル当たり 8 ビット / $125 \mu s$ で構成される $64 kbps \times n$ のデータ列と信号情報とがそれぞれ STM 処理部 105 および信号処理部 104 に送られる。STM 処理部 104 ではバイト単位に整列された STM の信号の先頭位置とデータ長が認識される。STM 処理部 105 からの出力信号は $125 \mu s$ 単位で一旦 FIFO（2）に格納される。信号処理部 104 では STM の各バイト毎のシグナリング情報が適切な長さのデータ列に組み立てられ、その長さが測定される。信号処理部 104 から出力されたデータは一旦 FIFO（1）に格納される。

【0035】

ATM パケットの組立においては、ATM スイッチ 102 からの ATM セルが ATM セル順序制御部 106 に入力され、 $125 \mu s$ 単位で同一 VPI のセルが順番に並べ替えられ、同一 VPI を持つセルの固まりの長さがそれぞれ測られる。ATM セル順序制御部 106 の出力は一旦 FIFO（3）に格納される。

IP パケットの組立においては、IP ルータ 103 から送出された IP パケット・データが IP 優先制御部 107 に入力され、IP パケット・データの優先度が認識され、さらに同一優先度で同一宛先の IP パケット・データが集線され、認識された優先度の順番に出力され、一旦 FIFO（4）に格納される。なお、オプションとして IP パケットは、それぞれ単独でも組み立てることができる。

【0036】

パケット組立部（1）においては、シグナリングが交換されるべき相手先がそれぞれのシグナリング情報毎に付加され、自分のアドレスとともにヘッダに組み込まれる。ヘッダには、（ヘッダ長 + データ長）が先頭に組み込まれる。そして一つ一つのパケットが構築される。このシグナリング・パケットのヘッダの優先度フィールドには最優先の表示が付加される。また、ハイ・レイヤ・プロトコルとしては STM シグナリングの識別子が付加される。また、ヘッダ長は通常の場合 0_{hex} が用いられる。さらに、組み立てられたヘッダに対して CRC 16 の演算が施され、演算結果がヘッダの最後に付けられる。ヘッダの後ろにはデータすなわちペイロードが組み込まれ、さらにオプションで CRC 16 もしくは CRC

3 2 の演算結果が付加される。

【 0 0 3 7 】

パケット組立部（2）においては、音声信号の交換されるべき相手先がそれぞれの音声データ列毎に付加され自分のアドレスとともにヘッダに組み込まれる。ヘッダには（ヘッダ長＋データ長）が先頭に組み込まれる。そして一つ一つのパケットが構築される。このSTMパケットのヘッダの優先度フィールドには優先度の高いことが表示される。また、ハイ・レイヤ・プロトコルとしてはSTMの識別子が付加される。また、ヘッダ長は通常の場合、0_{hex} が用いられる。また、相手局から送られてくるパケットの受信状況の警報状態がリモート・アラーム・フィールドに、伝送路誤りなどの回線状況の監視結果がリモート・モニタ・フィールドに組み込まれる。さらに、組み立てられたヘッダに対してCRC 1 6 の演算が施され、演算結果がヘッダの最後に付けられる。ヘッダの後ろにはデータすなわちペイロードが組み込まれ、さらにオプションでCRC 1 6 もしくはCRC 3 2 の演算結果が付加される。

【 0 0 3 8 】

パケット組立部（3）においては、同一VPIのセルの固まり毎に交換されるべき相手先がそれぞれのセルの固まり毎に付加され、自分のアドレスとともにヘッダに組み込まれる。ヘッダには（ヘッダ長＋データ長）が先頭に組み込まれる。そして一つ一つのパケットが構築される。このATMパケットのヘッダの優先度フィールドには優先度の高さがCBRそしてUBR+の順で付加される。また、ハイ・レイヤ・プロトコルとしてはATMの識別子が付加される。またヘッダ長は、通常の場合、0_{hex} が用いられる。そして、将来の使用のために予約されている予約フィールドが付加される。さらに、組み立てられたヘッダに対してCRC 1 6 の演算が施され、演算結果がヘッダの最後に付けられる。ヘッダの後ろにはデータすなわちペイロードが組み込まれ、さらにオプションでCRC 1 6 もしくはCRC 3 2 の演算結果が付加される。

【 0 0 3 9 】

パケット組立部（4）においては、各IPデータ・パケット毎にルート、トラヒック・クラス、およびフロー分散情報がラベルとして付加される。ヘッダには

(ヘッダ長+データ長)が先頭に組み込まれる。そして一つ一つの packets が構築される。この IP packets のヘッダの優先度フィールドには優先度の高さが決められた順序で付加される。また、ハイ・レイヤ・プロトコルとしては IP の識別子が付加される。また、ヘッダ長は、通常の場合 0_{hex} が用いられる。そして、将来の使用のために予約されている予約フィールドが付加される。さらに、組み立てられたヘッダに対して CRC 16 の演算が施され、演算結果がヘッダの最後に付けられる。ヘッダの後ろにはデータすなわちペイロードが組み込まれ、さらにオプションで CRC 16 もしくは CRC 32 の演算結果が付加される。

【0040】

一方、WDM に用いられる場合には、オプションで OAM packets 発生部が追加される。OAM packets 発生部では $125 \mu\text{s}$ 毎に packets 長 c_{hex} の packets が生成される。この packets は自動保護スイッチ用の K 1、K 2 バイト、オーダーワイヤ、データ通信チャンネル DCC 1、DCC 2、DCC 3 さらに相手局から送られてきた OAM packets の受信状況を相手局に通知するリモート・アラーム、リモート・モニタのそれぞれのバイトから構成され、最後にヘッダの CRC 16 の演算結果が付加される。

【0041】

さらに、スタッフ・バイト発生部 111 において、長さ 2 バイトのスタッフ用の packets を発生する。この packets に付けるコードは 2_{hex} に適当なオフセットを加えることにより 0 連の発生を防いでいる。また、各 packets のヘッダ長はこのオフセット値によって調整される。すなわち、スタッフ・バイトおよび packets 長を示す信号を保持するフィールドは、所定のオフセットを法として完全代表系に変換されることにより、0 連の発生が防止されている。

【0042】

最後に、packets 多重化部 110 において、OAM packets が用いられている場合には、OAM packets を先頭に、また OAM packets が用いられていない場合には、STM packets を先頭に、それぞれ $125 \mu\text{s}$ 毎にそれぞれ packets 組立部で組み立てられた packets が packets 多重部で多重化される。このとき組み立てられた packets 列のみでビット同期が確立されるために packets 多重後に空

きが発生している場合は空いている分だけスタッフ・バイトが詰め込まれる。なお、スタッフ・バイト長は2バイトであるため、 $125\mu s$ の基準となる先頭パケットは最悪2バイト揺らぐことになる。パケット多重部で多重化された出力はWDMの0chのパスもしくはSONET/SDHのパスとして扱われる。

【0043】

次に、中継ノードの動作について述べる。中継ノード210では、データ・パケットに含まれるヘッダのCRC16演算およびスタッフ用バイトのバイト同期によりパケット同期が確立される。次に、パケットのヘッダの宛先アドレスもしくはラベル・フィールドを見て、パケット毎に行き先方路が決定され、該当出力方路に転送される。このときSTMパケットが通過する場合には、選択された方路に同一の容量のリターン・パスが確保される。

【0044】

次に、受信部の動作について述べる。パケット多重分離部301において、各パケットのヘッダおよびスタッフ用バイトによってビット同期およびパケット同期（フレーム同期）が確立される。パケット同期はヘッダのCRC16のチェック結果によって判定される。ヘッダのCRC16チェック結果が0であればパケット同期がとれていると判断され、ヘッダ長によりパケットの最後が判定され、続いて次のパケットのヘッダに含まれているCRC16のチェックが行われる。

【0045】

また、スタッフ・バイトは固有のパターンを有する同期回路によってパターンの検証が行われ、2バイト毎に同期が確認される。このようにしてパケット同期が確立される。パケット多重分離部においてパケット同期が確立されると、ヘッダ内のハイ・レイヤ・プロトコルが参照され、ペイロードに積載されているデータがSTMのシグナリングであるかSTMであるか、ATMであるかまたはIPであるかがまず識別される。

【0046】

また、ヘッダ長が参照され、ヘッダの付加情報があるかどうかを確認される。そしてパケット長によりパケットの全長が把握され、ペイロード部分の区切りが認識される。STMのシグナリング・パケットである場合はパケット分解部（1

）に該当パケットが転送され、STMパケットである場合はパケット分解部（２）に該当パケットが転送され、ATMパケットである場合はパケット分解部（３）に該当パケットが転送され、IPパケットである場合はパケット分解部（４）にそれぞれ該当パケットが転送される。また、OAMパケットの場合にはOAMパケット検出部 3 0 8 に転送される。

【 0 0 4 7 】

パケット分解部（１）では、STMのシグナリング・パケットが処理され、ペイロードのCRC 1 6 もしくはCRC 3 2 が計算され、データ、クロックおよびプリミティブが生成される。データはヘッダおよびペイロードのCRCチェックバイトが除去された部分で構成され、クロックはデータのタイミングをとるためデータと一対一対応がとれている。プリミティブには送り元の情報が含まれている。

【 0 0 4 8 】

パケット分解部（２）では、STMパケットが処理され、ペイロードのCRC 1 6 もしくはCRC 3 2 が計算され、データ、クロックおよびプリミティブが生成される。データはヘッダおよびペイロードのCRCチェックバイトが除去された部分で構成され、クロックはデータのタイミングをとるためデータと一対一対応がとれている。プリミティブには送り元の情報が含まれている。

【 0 0 4 9 】

パケット分解部（３）では、ATMパケットが処理され、ペイロードのCRC 1 6 もしくはCRC 3 2 が計算され、データおよびクロックが生成される。データはヘッダおよびペイロードのCRCチェックバイトが除去された部分で構成され、クロックはデータのタイミングをとるためデータと一対一対応がとれている。

【 0 0 5 0 】

パケット分解部（４）では、IPパケットが処理され、ペイロードのCRC 1 6 もしくはCRC 3 2 が計算され、データおよびクロックが生成される。データはヘッダおよびペイロードのCRCチェックバイトが除去された部分で構成され、クロックはデータのタイミングをとるためデータと一対一対応がとれている。

【0051】

次に、スピード変換部（１）においてクロックをPLL等により平滑することにより、送信元のオリジナル信号が再生される。

スピード変換部（２）においてクロックをPLL等で平滑することにより、送信元のオリジナル信号が再生される。

スピード変換部（３）においてクロックをPLL等で平滑することにより、送信元のオリジナル信号が再生される。

【0052】

スピード変換部（４）においてクロックをPLL等で平滑することにより、送信元のオリジナル信号が再生される。スピード変換部の基本的構成は緩衝記憶器によって構成され、パケット分解部で抽出されたデータがパケット分解部302で生成されたクロック（以下、書き込みクロックという）により緩衝記憶器401に書き込まれる。また、書き込みクロックはPLL402に書き込まれて平均周波数が抽出され、このクロックにより緩衝記憶器からデータが読み出されることにより、オリジナルのデータ列が再生される。

【0053】

次に、ヘッダのCRC16演算について述べる。CRC16の生成多項式は $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ である。CRC演算対象となるデータは $8 \times 10 = 80$ ビットとなる。ここで80行80列の単位行列を考え、各行毎に X^{16} を乗じ、生成多項式で除して剰余を求める。この剰余すなわち80行16列の行列の転置行列を取り、これを[P]で表す。この転置行列に演算対象80符号から構成される列ベクトル[A]を乗じる。このとき行列の積和演算においてmod 2演算が施され、CRC16の演算結果が求まる。この値をヘッダCRC16としてヘッダに付加する。

【0054】

パケット同期回路211, 212においては、ヘッダに上記転置行列[P]に対して、16行16列の単位行列を[I]として行列[PI]を作る。この行列にヘッダ96符号で構成される列ベクトル[B]を乗じる。このとき行列の積和演算においてmod 2演算が施された結果が全て0となればヘッダが検出された

と判断し、最上位 16 ビットに示されているパケット長分カウントし、次のヘッダを同様に CRC 演算する。同期がとれていない状態では 96 ビットのメモリーを準備し、1 ビットシフトする毎に上記の演算を施し、演算結果が 0 となるまでシフトする。演算結果がとなった時点でハンチングが完了したものとみなし、同期保護モードに入る。指定された回数だけヘッダの CRC 16 演算結果が 0 となった場合同期が確立されたと判定する。また、ヘッダの CRC 演算が続けて前もって指定された回数だけ誤った場合同期外れと判断する。ここで、スタッフ・バイトは別の同期回路で 2 バイトの一致検出を行い、同期確立の支援を行う。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したとおり本発明は、パケット長を示す信号を保持する第 1 のフィールド、パケットを転送する際の優先順位を示す信号を保持する第 2 のフィールド、トラヒックの種類を示す信号を保持する第 3 のフィールド、ヘッダ長を示す信号を保持する第 4 のフィールド、上記トラヒックの種類に応じた制御信号を保持する第 5 のフィールドおよびヘッダの CRC 演算結果を示す信号を保持する第 6 のフィールドによって構成されたヘッダと、上記トラヒックの種類に応じた情報信号を保持するペイロードと、このペイロードの CRC 演算結果を示す信号とからなるパケットを、複数多重化してから伝送するものである。

【0056】

したがって、本発明は、物理層とデータリンク層が統合されたフレーム構成を用いてスタッフ用バイトを挿入することにより、 $125\mu s$ の周期のフレームが構成できると同時に物理層のビット同期を確立することができる。また、ヘッダの CRC 16 演算によってパケットの同期を確立することができる。さらに、本フレームは STM、ATM および IP に対して共通のフレーム構成を提供するため、一つのネットワークで異なる種類の情報を同時に同一の方法で扱うことができる。特に中継ノードではパケットのヘッダおよびスタッフ用バイトによりビット同期およびパケット同期が確立され、同一の物理層／データリンク層統合スイッチを用いて STM、ATM、IP がそれぞれ指定された方路に出力されるため、従来回線交換ネットワーク、ATM 交換ネットワークおよび IP ネットワーク

として、それぞれ別々のネットワークであったものを、単一のネットワークとして構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一つの実施の形態（基本フレーム）を示す説明図である。

【図 2】 パケットの配列を示す説明図である。

【図 3】 S T M の場合のヘッダの構成を示す説明図である。

【図 4】 A T M の場合のヘッダの構成を示す説明図である。

【図 5】 ラベル技術を用いて転送する I P v 4, v 6 の場合のヘッダの構成を示す説明図である。

【図 6】 ネットワーク内のアドレスを用いて転送する I P v 4, I P v 6 の場合のヘッダの構成を示す説明図である。

【図 7】 ヘッダ拡張を示す説明図である。

【図 8】 O A M パケットの構成を示す説明図である。

【図 9】 スタッフ・バイトの構成を示す説明図である。

【図 1 0】 送信部の構成を示すブロック図である。

【図 1 1】 中継ノードの構成を示すブロック図である。

【図 1 2】 中継ノードの構成を示すブロック図である。

【図 1 3】 受信部の構成を示すブロック図である。

【図 1 4】 スピード変換部の構成を示すブロック図である。

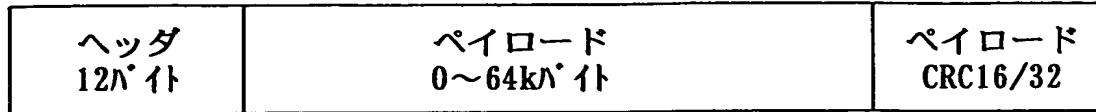
【符号の説明】

1 0 0 …送信部、1 0 1 …交換機、1 0 2 …A T M スイッチ、1 0 3 …I P ルータ、1 0 4 …信号処理部、1 0 5 …S T M 処理部、1 0 6 …A T M セル順序制御部、1 0 7 …I P 優先制御部、1 0 8 …F I F O、1 0 9 …パケット組立部、1 1 0 …パケット多重化部、1 1 1 …スタッフ・バイト発生部、1 1 2 …O A M パケット発生部、1 1 3 …パケット多重化部、2 0 0 …中継ノード、2 0 1 …物理層／データリンク層統合スイッチ、2 1 0 …中継ノード、2 1 1, 2 1 2 …パケット同期回路、2 1 3 …物理層／データリンク層統合スイッチ、2 1 4, 2 1 5, 2 1 6 …パケットフレーム構築部、3 0 0 …受信部、3 0 1 …パケット多重

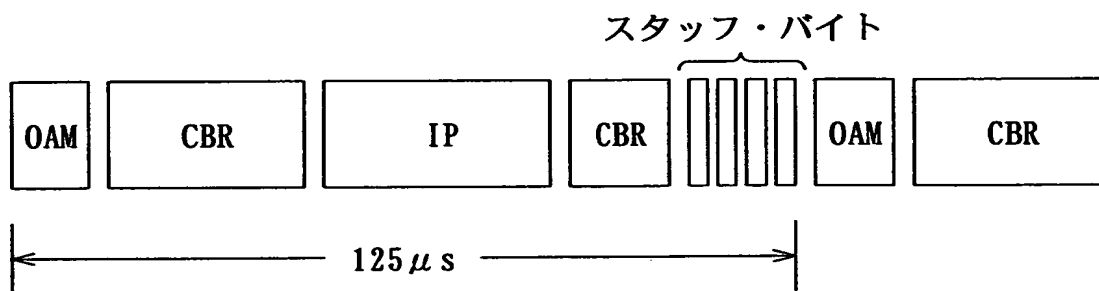
化部、3 0 2 …パケット分解部、3 0 4 …スピード変換部、3 0 5 …交換機、3
0 6 …A T Mスイッチ、3 0 7 …I P ルータ、3 0 8 …O A Mパケット検出部、
4 0 0 …スピード変換部、4 0 1 …緩衝記憶器、4 0 2 …P L L。

【書類名】 図面

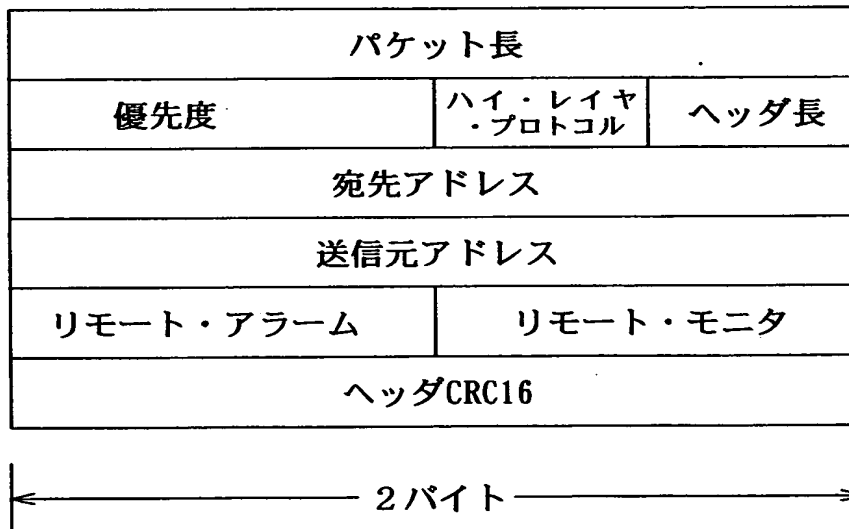
【図 1】



【図 2】

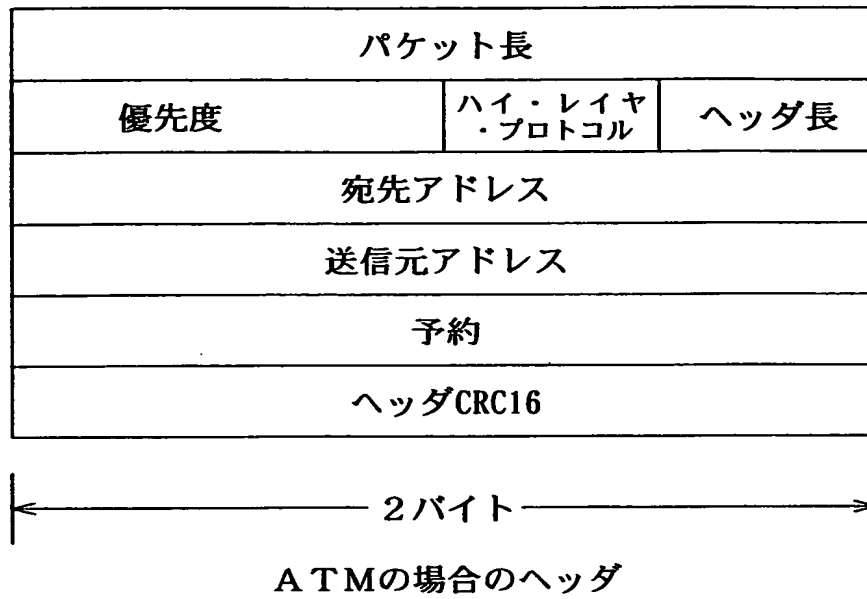


【図 3】

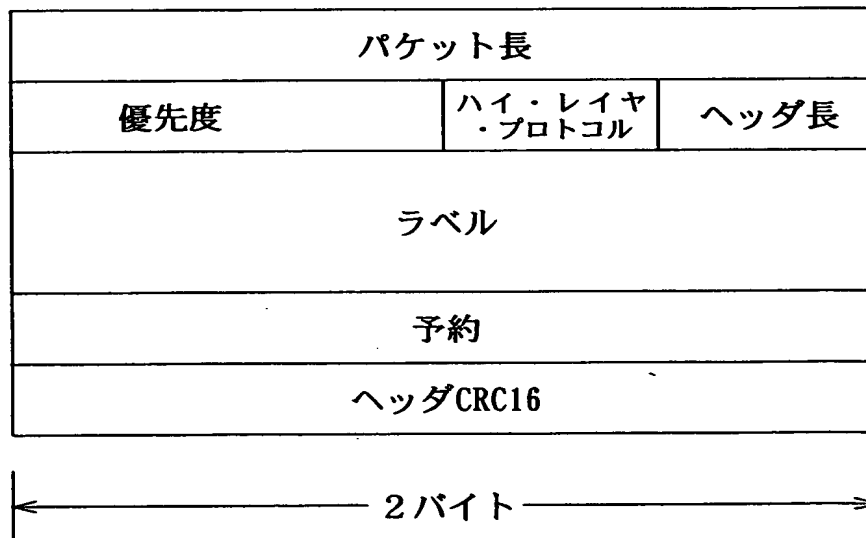


STMの場合のヘッダ

【図 4】

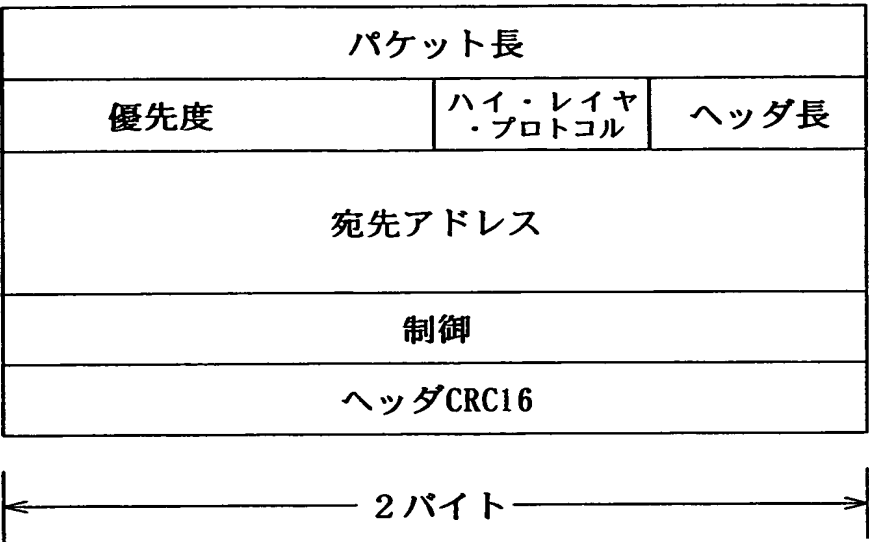


【図 5】



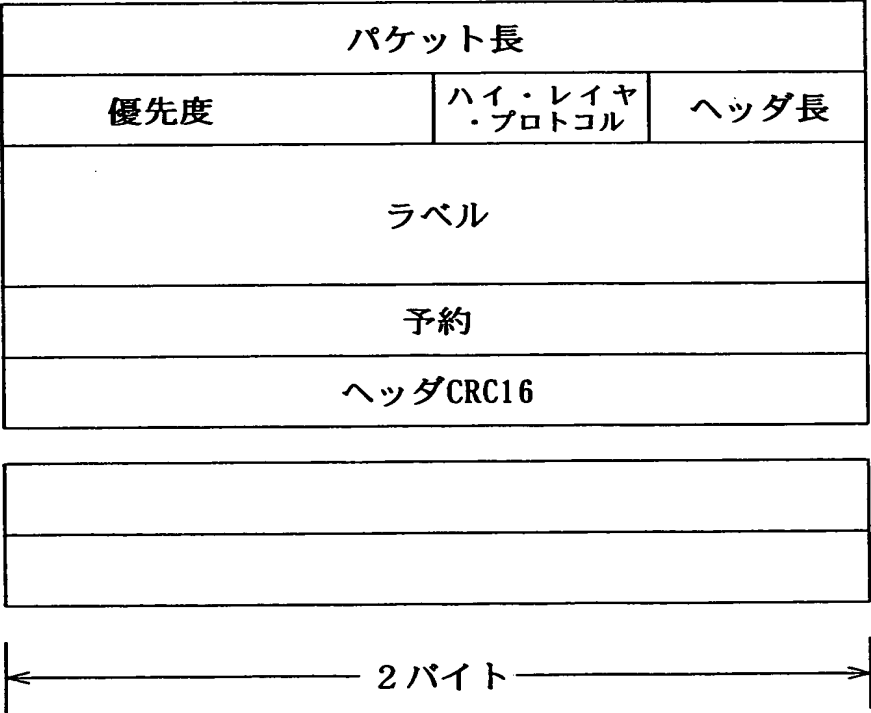
ラベル技術を用いて転送するIPv4, IPv6の場合のヘッダ

【図 6】



ネットワーク内のアドレスを用いて転送する
IPv4, IPv6 の場合のヘッダ

【図 7】



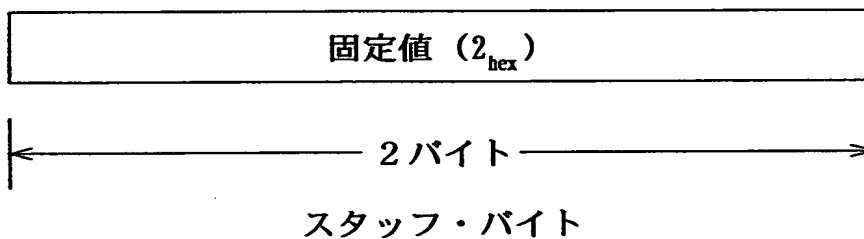
ヘッダの拡張

【図 8】

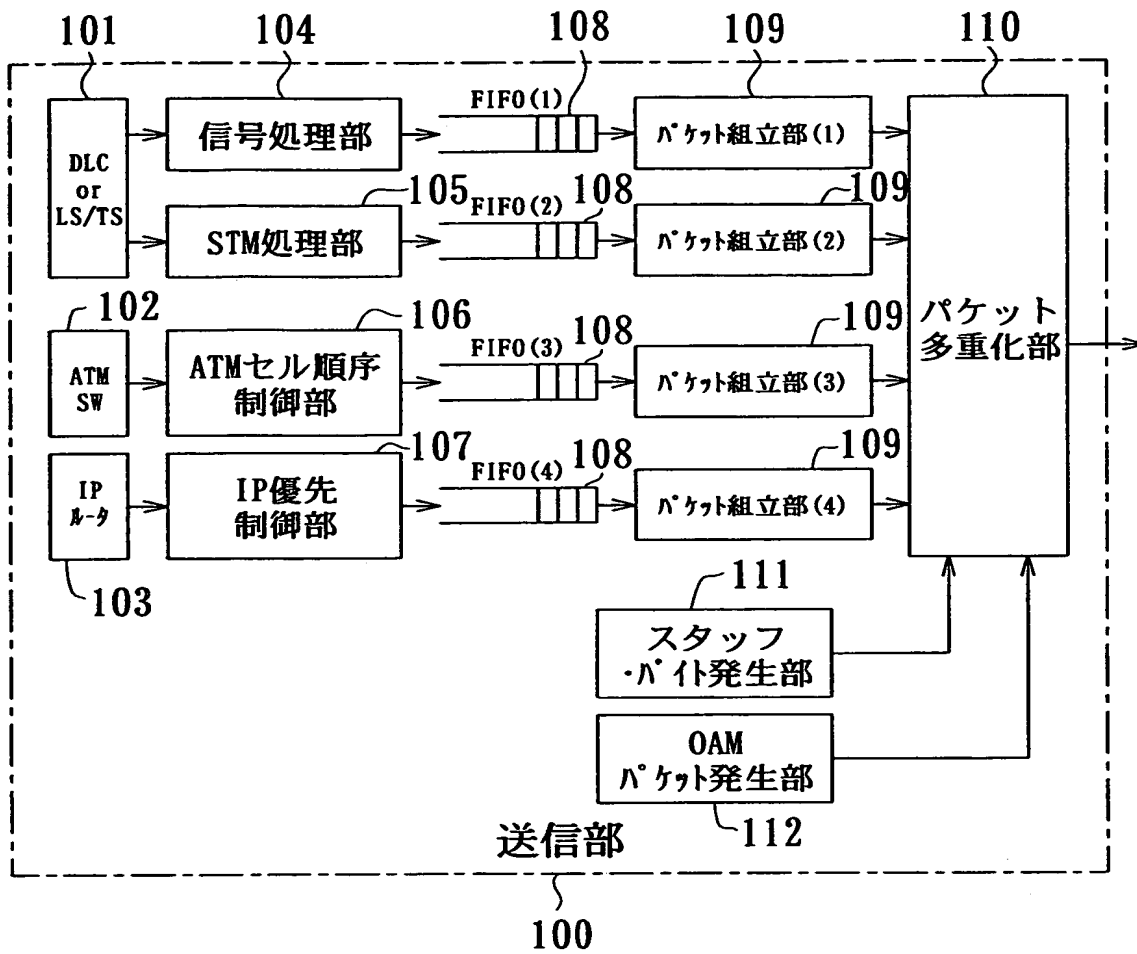
パケット長 (1 2 バイト)	
K1	K2
オーダ・ワイヤ	DCC1
DCC2	DCC3
リモート・アラーム	リモート・モニタ
ヘッダCRC16	

0AMパケット

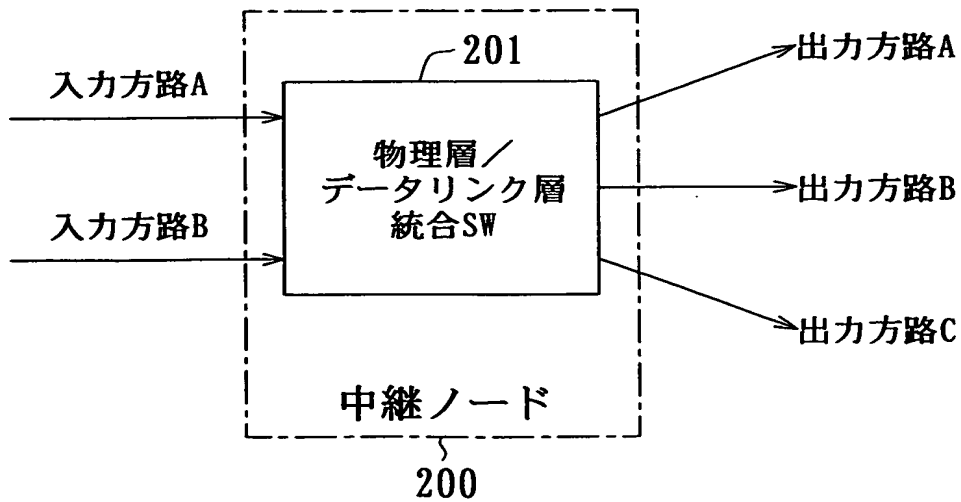
【図 9】



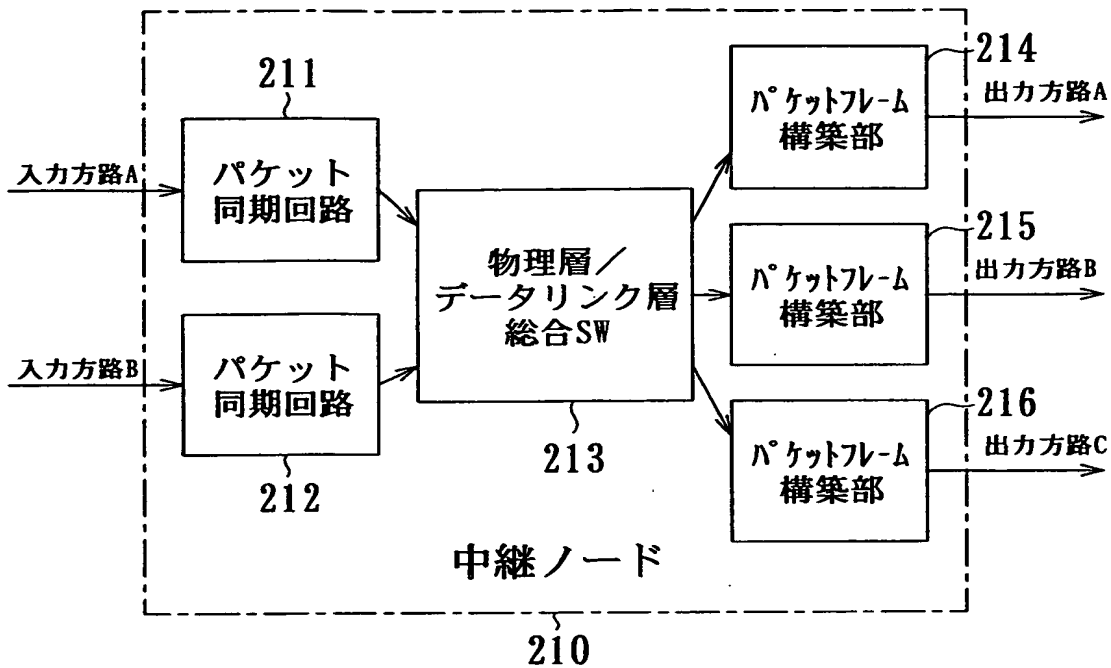
【図 1 0】



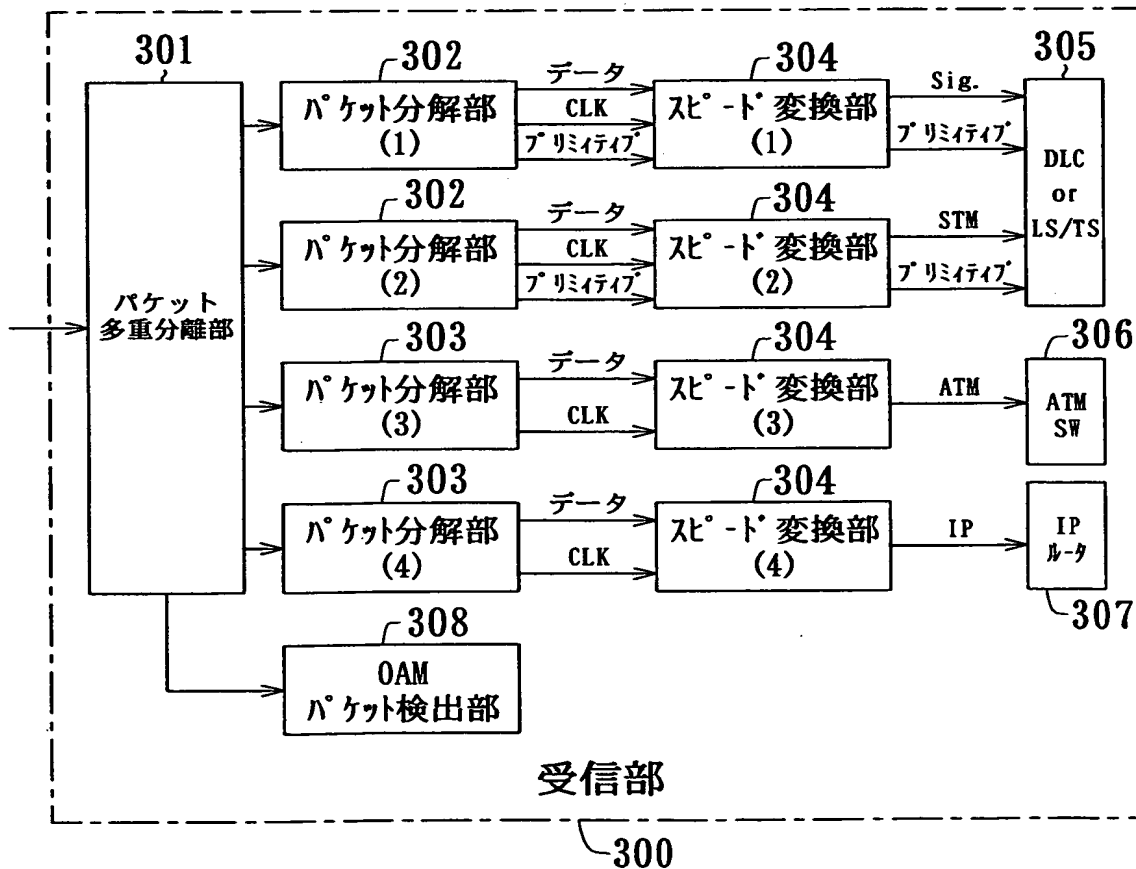
【図 1 1】



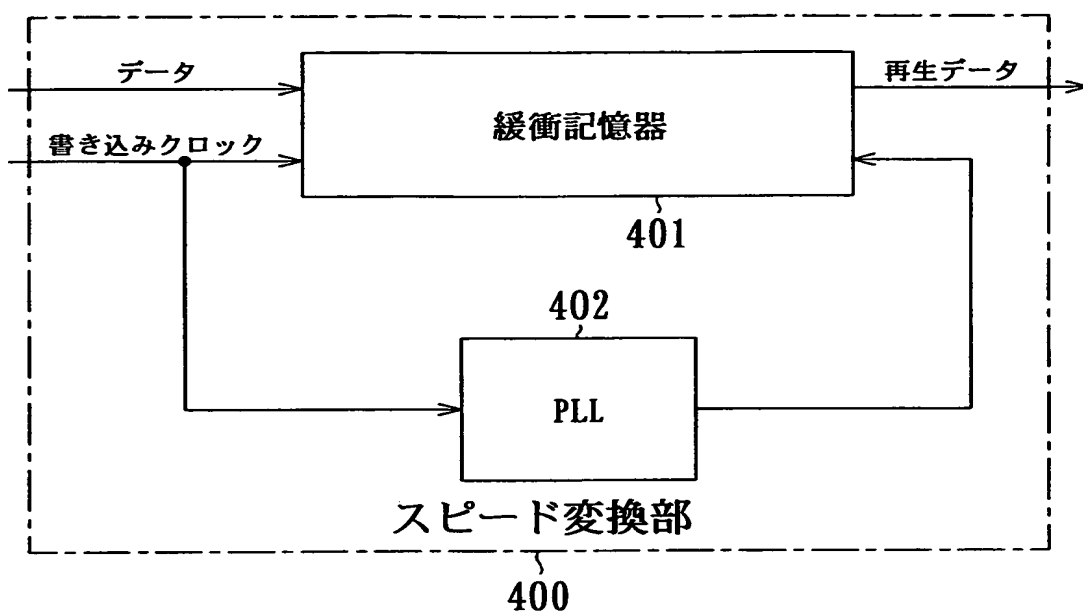
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 S T M、A T Mおよび I Pを単一のネットワークに収容可能とする。

【解決手段】 パケット長を示す信号を保持する第 1 のフィールド、パケットを転送する際の優先順位を示す信号を保持する第 2 のフィールド、トラヒックの種類を示す信号を保持する第 3 のフィールド、ヘッダ長を示す信号を保持する第 4 のフィールド、上記トラヒックの種類に応じた制御信号を保持する第 5 のフィールドおよびヘッダの C R C 演算結果を示す信号を保持する第 6 のフィールドによって構成されたヘッダと、上記トラヒックの種類に応じた情報信号を保持するペイロードと、このペイロードの C R C 演算結果を示す信号とからなるパケットを、複数多重化してから伝送するものである。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.